

Корпусные детали и проблема их деформации

Кастрюк А.П.

УО «Полоцкий государственный университет»

211440 Республика Беларусь, г. Новополоцк, ул. Блохина 29

К корпусным деталям относятся блоки и головки цилиндров двигателей, картеры механизмов и подобные детали. Самые сложные детали этого класса – блоки цилиндров двигателей. Из нескольких десятков повреждений прочностного и точностного характера таких деталей к основным относятся: пробоины, трещины, деформация отверстий под подшипники и гильзы.

Пробоины – результат ударов разрушенных деталей о стенки блока цилиндров двигателя. Наблюдались чаще у двигателей старых моделей, в том числе у 2 % двигателей Д-240, 4 % ЯМЗ-238 и ЯМЗ-238НБ. Пробоины стенок располагаются, как правило, в нижней части картера в плоскости качания шатуна. Малые пробоины имеют размеры 50–100 мм, пробоины больших размеров распространяются от одной поперечной перегородки до другой или с выходом на обработанную плоскость, например на поверхность прилегания поддона картера. Блоки цилиндров с последними повреждениями и с пробоинами, захватывающими масляные каналы, являются неремонтопригодными.

Самыми распространенными повреждениями прочностного характера у блоков цилиндров являются трещины их элементов (15–27 % от всех повреждений). Наиболее часто трещины возникают в стенках водяных рубашек (5–19 %), в перемычках цилиндров (1–7 %), плоскости под головку цилиндров (до 6 %) и бобышках под шпильки крепления головок цилиндров (до 5 %). Значительно реже (0,2–4,0 %) они возникают в коренных опорах (в том числе – в крышках), стенках бобышек под гильзы (до 3 %), поперечных перегородках (0,1–1,5 %), стенках бобышек под втулки распределительного

вала, плоскости под масляный картер и в стенках масляной магистрали (до 2 %). Трещины от циклических или разовых динамических нагрузок (сквозные и несквозные) имеют длину от 2 до 500 мм при числе их в одном элементе детали 1–3 и редко – более трех. Максимальное количество таких повреждений наблюдается в возрасте блоков цилиндров 5–7 лет. Отсутствие зон усталости (гладкой, притертой и светлой) и долома (темной) в изломе стенки водяной рубашки не дает основания отнести этот вид разрушения к усталостному повреждению.

Применительно, например, к двигателям Д-240 и их его модификациям, трещины стенок водяной рубашки наблюдаются у 5 % деталей, причем 54 % изделий получают повреждения в возрасте 5–8 лет. Наблюдаются три наиболее вероятные зоны разрушений: в плоскости прилегания головки цилиндров (62 % случаев), в левой наружной плоской стенке (20 % разрушений) и в торцевой задней поверхности (18 % случаев). Длина трещин в первой зоне 50–230 мм (в среднем 153 мм) и располагаются они на расстоянии 9–24 мм (в среднем 12 мм) от левой вертикальной стенки блока и на расстоянии 30–90 мм (в среднем 53 мм) от переднего торца блока. Во второй зоне длина трещин составляет 90–170 мм (в среднем 131 мм). Эти трещины образуются на расстоянии 9–75 мм от привалочной плоскости (в среднем 38 мм) и на расстоянии 33–73 мм (в среднем 59) от переднего торца блока цилиндров. Длина трещин в третьей зоне 80–160 мм (в среднем 121 мм), эти трещины располагаются в плоскости осей цилиндров. В 97 % случаев трещины единичные. Трещины в стенках центральных каналов масляной магистрали происходят в результате разрушения поршней или шатунов и встречаются весьма редко

Использование приведенных сведений позволяет оценить объем восстановительных работ и долю деталей, годных для дальнейшего использования без восстановления.